

DOMESTIC JUNIOR RESEARCHER EXCHANGE PROGRAM

若手励起プログラム報告

松下 太樹

大阪大学 基礎工学研究科 博士前期課程 2 年

指導教員 : 大阪大学 基礎工学研究科 藤本 聡 教授 (A01)

受入研究者: 東北大学 金属材料研究所 野村 健太郎 准教授 (C01)

受入期間 : 2019 年 2 月 25 日 (月) ~ 3 月 8 日 (金)

私は博士前期過程において、Weyl 超伝導における幾何学変形及び温度勾配により生じる輸送の研究を行ってきました。Weyl 物質は実空間のテクスチャにより生じる創発電磁場によりカイラル量子異常を生じます。実空間のテクスチャ構造に由来した輸送や応答は非常に興味深い研究題材です。修士課程での研究は超伝導を対象としたものでした。今後は超伝導での研究で得た知見を活かし、Weyl 磁性体の磁気ドメインにより引き起こされる量子異常由来の現象の開拓にも取り組んでいく予定です。Co₃Sn₂S₂ という強磁性と Weyl 性の両方の性質を併せ持つ物質の発見により、磁気ドメインに由来した量子異常由来の輸送の実験的観測も期待されます。実験によるアクセスを後押しする研究や新しい創発電磁応答の理論提案は非常に興味深い研究テーマです。

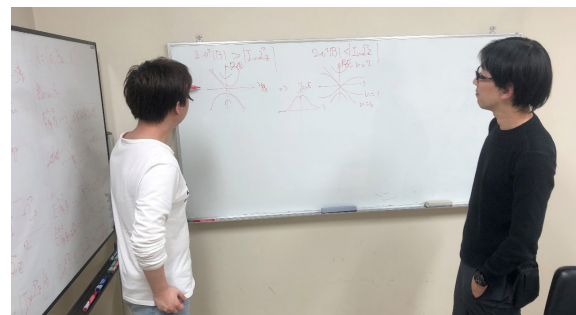
Co₃Sn₂S₂ という強磁性と Weyl 性の両方の性質を併せ持つ物質の発見により、Weyl 性と磁性の協奏により生じる新奇現象が一層注目を集まっています。Weyl 性を持つ物質の何より重要な性質はカイラル量子異常の発現です。量子異常に由来した輸送は、その新奇な性質ゆえ、多くの研究者の魅了して止みません。そして、私も Weyl 性の魅力に取り憑かれた者の一人です。

私の研究は超伝導を対象としたものでしたが、野村先生も我々もカイラル量子異常由来の現象を狙うという点で共通しています。一方で、磁性体と超伝導という異なる舞台で研究を進めてきたという経緯があります。滞在先として野村健太郎先生の研究室を選んだ理由は、この点でシンパシーを感じたことと、Weyl 磁性体 Co₃Sn₂S₂ の有効模型の研究で素晴らしい成果が上がっていることにあります。

滞在初日、野村先生と大湊氏と筆者の三人で、互いの研究成果や Weyl 系の研究に関する今後の展開について議論しました。そこでは、新しい知識を得たのみではなく、私の行ってきた研究に関する有益なコメントを頂くことができました。Co₃Sn₂S₂ の有効模型についてもお教え頂き、自分が今行っている研究の Co₃Sn₂S₂ での実現性についても確信を持つ事が出来ました。

後日、Weyl 超流動 He-A 相で議論されている Mermin-Ho の渦の対応物を Weyl 磁性体で実現する方法について議論を行いました。また、その結果発現するカイラル量子異常由来の物理や輸送についても議論進め、共同研究に発展しています。それに加え滞在中を通して、小林氏からは Weyl 系における不純物効果や相転移について多くを教わりました。

滞在中、野村先生には多くをご教授いただきました。今後ともよろしく願いいたします。また、議論の細やかさや、理論提案する際にどの物質でどうすれば見えるかまでを常に考えている点が印象的でした。大湊氏や小林氏、小澤君からも多くを学ばせていただきました。皆様にこの場を借りて深く感謝を申し上げます。最後に、この様な有意義な経験の機会を与えてくださった本プログラムに深く感謝申し上げます。



筆者 (左) と、野村准教授 (右)。